

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-290486

(43)Date of publication of application : 18.10.1994

(51)Int.Cl.

G11B 7/24

(21)Application number : 05-096644

(71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD

(22)Date of filing : 31.03.1993

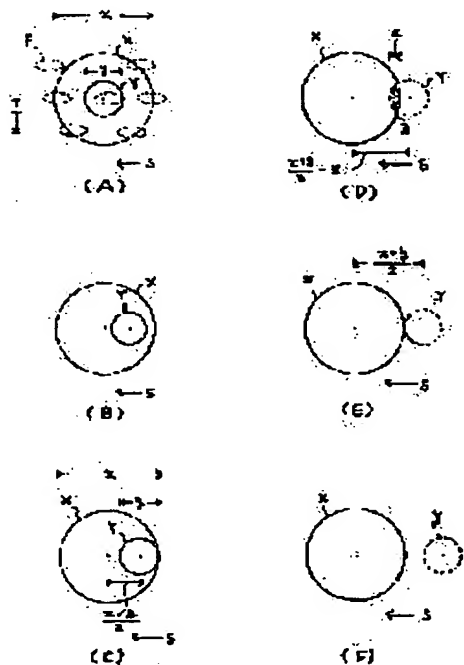
(72)Inventor : OSHIMA KATSUNORI
TSUJITA KOJI
SUZUKI YOSHIAKI

(54) OPTICAL RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain an optical disk used at the time of recording/reproducing with a high density by utilizing the change of the optical characteristic of an auxiliary layer and substantially making a light spot small.

CONSTITUTION: An optical disk is made by laminating an information layer and an auxiliary layer made of a material whose optical transmissivity changes. By representing the diameter of a projected light spot by (x) , the diameter of a light spot made small by means of the auxiliary layer by (y) , the ratio of the diameter of a light spot made small by means of the auxiliary layer by α ($\alpha=y/x$), the final diameter of a light spot in the information layer by (z) , the shortest bit length of a bit string read out by utilizing the light spot by (p) , the moving speed of the relatively moving light spot and a pit by S and the required time (reaction rise time) for causing the desired change of an optical characteristic in the auxiliary layer (the material whose optical transmissivity changes) by the projection of the light spot by t_a , $\{x(1+\alpha)-2z\}/2 \leq t_a < x(1+\alpha)/2S$ or when $y \leq p$, $t_a \leq x(1-\alpha)/2S$, when $y > p$, $x(1-\alpha)/2S < t_a < x(1+\alpha)/2S$.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.03.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 31.03.1998

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-290486

(43)公開日 平成6年(1994)10月18日

(51)Int.Cl.⁵

G 1 1 B 7/24

識別記号

5 3 6 Z 7215-5D

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平5-96644

(22)出願日 平成5年(1993)3月31日

(71)出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72)発明者 大嶋 克則

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

(72)発明者 辻田 公二

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

(72)発明者 鈴木 嘉昭

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

(54)【発明の名称】 光記録媒体

(57)【要約】

【目的】 補助層の光学的特性の変化を利用し、実質的にスポット光を小さくして高密度な記録再生する場合に使用される光ディスクを提供する。

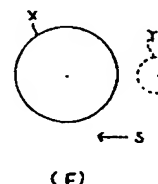
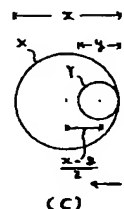
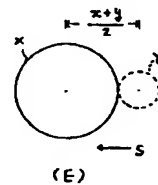
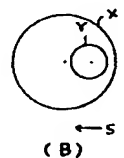
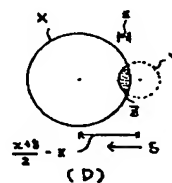
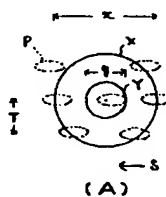
【構成】 情報層と、光透過率変化材からなる補助層とを積層して光ディスクとする。照射されるスポット光の光径を x 、補助層により小さくなったスポット光の光径を y 、補助層により小さくなるスポット光の光径の割合を α ($\alpha = y/x$)、情報層での最終的なスポット光の光径を z 、スポット光を利用して読み出されるビット列の最短ビット長を p 、相対的に移動するスポット光とビットとの移動速度を S 、スポット光の照射により補助層(光透過率変化材)に所望の光学的特性の変化が生じる所要時間(反応立上り時間)を t_a としたとき、

$$\{x(1+\alpha) - 2z\} / 2S \leq t_a < x(1+\alpha) / 2S$$

とする。

または、 $y \leq p$ では、 $t_a \leq x(1-\alpha) / 2S$ 、

$y > p$ では、 $x(1-\alpha) / 2S < t_a < x(1+\alpha) / 2S$ とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】相対的に移動するスポット光を利用して読み書きされるピット列を有する情報層と、照射されたスポット光の強度に応じて光学的特性が変化する補助層とからなり、前記補助層により前記情報層での前記スポット光の実質的な光径が小さくなるように構成された光記録媒体において、

前記補助層は、

照射されるスポット光の光径を x 、補助層により小さくなるスポット光の光径の割合を α 、情報層での最終的なスポット光の光径を z 、相対的に移動するスポット光とピットとの移動速度を S 、スポット光の照射により補助層に所望の光学的特性の変化が生じる所要時間（反応立上り時間）を t_a としたとき、

$$\{x(1+\alpha)-2z\}/2S \leq t_a < x(1+\alpha)/2S$$

である条件を満たすような材料であることを特徴とする光記録媒体。

【請求項2】相対的に移動するスポット光を利用して読み書きされるピット列を有する情報層と、照射されたスポット光の強度に応じて光学的特性が変化する補助層とからなり、前記補助層により前記情報層上で前記スポット光の実質的な光径が小さくなるように構成された光記録媒体において、

前記補助層は、

照射されたスポット光の光径を x 、補助層により小さくなったスポット光の光径を y 、補助層により小さくなるスポット光の光径の割合を α （ $\alpha=y/x$ ）、スポット光を利用して読み出されるピット列の最短ピット長を p 、相対的に移動するスポット光とピットとの移動速度を S 、スポット光の照射により補助層に所望の光学的特性の変化が生じる所要時間（反応立上り時間）を t_a としたとき、

$y \leq p$ では、

$$t_a \leq x(1-\alpha)/2S$$

$y > p$ では、

$$x(1-\alpha)/2S < t_a < x(1+\alpha)/2S$$

である条件を満たすような材料であることを特徴とする光記録媒体。

【請求項3】相対的に移動するスポット光を利用して読み書きされるピット列が円弧状またはスパイラル状に形成された情報層と、照射されたスポット光の強度に応じて光学的特性が変化する補助層とからなり、前記補助層により前記情報層上で前記スポット光の実質的な光径が小さくなるように構成された回転式円盤状の光記録媒体であって、

前記補助層は、

回転中心から任意のピット列までの半径を R 、相対的に移動するスポット光とピットとの移動速度を S 、スポット光の照射がなくなつてから補助層での所望の光学的特

性の変化がなくなるまでの所要時間（反応立下り時間）を t_b としたとき、

$$t_b \leq 2\pi R/S$$

である条件を満たすような材料であることを特徴とする請求項1または請求項2記載の光記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は光ディスク、光カード、光テープなどのように、スポット光を使用して光学的に情報の再生または記録再生が行われる光記録媒体に係り、特に、補助層における光学的特性の変化を利用して実質的にスポット光を小さくして高密度な記録再生する場合に際して、補助層として好適な材料を選定した光記録媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】光記録媒体としては例えばCD（コンパクトディスク）などが一般的であるが最近ではさらに高い密度で情報記録を行おうとする試みが盛んに行なわれている。特願平2-96926号公報には、そのような高密度化を試みた技術が開示されている。これによれば、記録担体の光入射側に非線形光学層（以下、補助層と称することもある）が設けられる。そして、この非線形光学層の作用によって入射光（スポット光と称することもある）のビームスポット径が小さくなり、結果的に高密度の情報記録や再生を行うことができるようになる。

【0003】非線形光学層としては、光照射により光透過率が上昇し、光照射を止めるとまたは他の光照射を行うと光透過率が略もとに戻る光透過率変化材、例えばガリウム砒素やインジウムアンチモンなどが用いられる。光透過率変化材は、入射光強度に対して、例えば図4に実線GAで示すグラフのような非線形的光透過率特性を有する。このような光透過率特性は、入射する光ビームのスポット径を実質的に縮小する作用を呈する。例えば、同図に点線GBで示すグラフのような入射光強度と光透過率とが比例するような場合、光スポット径は略3/4程度に縮小される。同図に実線GAのグラフの場合には光スポット径はさらに縮小し、略3/5程度になる。

【0004】上述した従来技術によれば図5（A）に示すように、ピット列（あるいは案内溝に相当する凹凸）が形成された基板100の主面上にまず光透過率変化材からなる補助層102が形成される。そして、この補助層102上に、反射層104、保護層106が各々形成される。このような光ディスクに対して、同図（B）に示すようなスポット径SAの光ビームが入射すると、補助層（光透過率変化材）102の作用によってそのスポット径SA（後述する x ）が実質的にSB（後述する y ）に縮小され、これがピットに入射することになる。このため、情報記録の高密度化によってトラック間隔が

3

狭くなっている、良好にその情報の読み出しが可能となる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】そして、従来から、補助層である光透過率変化材としては、その変化反応が良いもの（非線形的光透過率の変化が大きく、かつ、反応速度が速いもの）が求められていた。しかしながら、光透過率変化材を使用して光記録媒体を構成する場合には、必要以上に変化反応が良いものを求めることは、その実用化を遅らせる原因となり、その改善が求められていた。

【0006】そこで、本発明は、光記録媒体を構成するに際して、適切な補助層（例えば、光透過率変化材）の特性を明確にして、容易に実現可能で、かつ、効果的な光記録媒体を提供するものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を解決するために、第1に、相対的に移動するスポット光を利用して読み書きされるビット列を有する情報層と、照射されたスポット光の強度に応じて光学的特性が変化する補助層とからなり、前記補助層により前記情報層での前記スポット光の実質的な光径が小さくなるように構成された光記録媒体において、前記補助層は、照射されるスポット光の光径を x 、補助層により小さくなるスポット光の光径の割合を α 、情報層での最終的なスポット光の光径を z 、相対的に移動するスポット光とビットとの移動速度を S 、スポット光の照射により補助層に所望の光学的特性の変化が生じる所要時間（反応立上り時間）を ta としたとき、

$$\{x(1+\alpha)-2z\}/2S \leq ta < x(1+\alpha)/2S$$

である条件を満たすような材料であることを特徴とする光記録媒体を提供すると共に、

【0008】第2に、相対的に移動するスポット光を利用して読み書きされるビット列を有する情報層と、照射されたスポット光の強度に応じて光学的特性が変化する補助層とからなり、前記補助層により前記情報層上で前記スポット光の実質的な光径が小さくなるように構成された光記録媒体において、前記補助層は、照射されたスポット光の光径を x 、補助層により小さくなったスポット光の光径を y 、補助層により小さくなるスポット光の光径の割合を α （ $\alpha=y/x$ ）、スポット光を利用して読み出されるビット列の最短ビット長を p 、相対的に移動するスポット光とビットとの移動速度を S 、スポット光の照射により補助層に所望の光学的特性の変化が生じる所要時間（反応立上り時間）を ta としたとき、

$y \leq p$ では、

$$ta \leq x(1-\alpha)/2S$$

$y > p$ では、

4

$$x(1-\alpha)/2S < ta < x(1+\alpha)/2S$$

である条件を満たすような材料であることを特徴とする光記録媒体を提供するものである。

【0009】上記のように構成された光記録媒体に対して、スポット光を利用して読み書き（再生または記録再生）すると、スポット光の強度に応じて光透過率が変化する。このとき、諸条件（スポット光の光径 x 、補助層により小さくなるスポット光の光径の割合 α 、情報層での最終的なスポット光の光径 z 、相対的に移動するスポット光とビットとの移動速度 S 、スポット光を利用して読み出されるビット列の最短ビット長 p ）に応じて、必要、かつ、適切に設定された反応立上り時間 ta 内で、スポット光の照射により補助層に光学的特性の変化が生じて、スポット光の径が実質的に縮小する。すなわち、第1の光記録媒体では、反応立上り時間 ta の遅れが適切な範囲内で許容され、補助層を構成する材料（例えば、光透過率変化材）の条件が緩やかになる。第2の光記録媒体では、反応立上り時間 ta の遅れにより、最終的なスポット径 z が補助層によって縮小された径 y よりもさらに小さくなる。

【0010】

【実施例】本発明になる光記録媒体の一実施例を以下図面と共に詳細に説明する。

<基本な構成>図2（A）及び（B）は、光記録媒体（以下、光ディスクと称する）の側面図および平面図である。同図に示すように、光ディスク1は、ビット列（あるいは案内溝に相当する凹凸）が円弧状またはスパイラル状に形成された基板（情報層）10からなる回転式円盤状の光記録媒体である（なお、この基本構造は、前述した図5の構成と同じである）。基板（情報層）10の主面上には、光透過率変化材からなる補助層12が形成されている。補助層12は、照射されたスポット光の強度に応じて、例えば光透過率が変化する光透過率変化材である。つまり、光照射をしないかまたは弱い光照射では光透過率が低く、強い光照射では光透過率が増大し、光照射を止めると光透過率が略元に戻る材料である。そして、この補助層12上に、反射層14、保護層16が各々形成されている。ビット列は相対的に移動するスポット光を利用して読み書きされる。

【0011】上記のように構成された光ディスク1は、図示しないスポット光照射手段からのスポット光を利用して再生または記録再生される。すなわち、スポット光照射手段から照射された光スポットは情報層10から光透過率変化材である補助層12側へ入射して再生、記録再生動作がなされる。情報層10へ入射した光は、その反射光（または透過光）が読取られて再生される。また、光スポットにより記録層10が固定的（不可逆的に）変化して情報が記録される。

【0012】このスポット光の照射時、光透過率変化材である補助層12は、前述した図4と同様な光強度と光

透過率との光学的特性を持つので、再生・記録に用いられる光スポット径は、実質的には縮小することとなる。すなわち、前述した図5(B)と同様なスポット光X(光径x)が光透過率変化材である補助層12に入射すると、後述する図1(A)~(F)に示すように、強度の大きい中央部分では、強度の小さい周辺部分と比較して光透過率が大きいのでより多くの光が通過透過して、強度の小さい周辺部分では、強度の大きい中央部分と比較して光透過率が小さいので光の通過透過がより少なくなり、補助層12で光スポット径の小さいシャープな光スポットY(光径y)となる。この結果、実質的に小さな径yの光スポットYにより、高密度な読み書き(再生、記録再生)がなされることとなるが(前述した図5(B)参照)、最終的に読み書きに寄与するスポット光は、スポット光Xと補助層12の光透過率変化材より縮小される径yとが重複した部分zとなる。この点については、図1(D)を参照して、後に詳述する。

【0013】<光透過率変化材である補助層>次に、本願発明の要部である補助層12を構成する光透過率変化材の反応立上り時間 t_a 及び反応立下がり時間 t_b について説明する。図1(A)~(F)は、光透過率変化材の反応立上り時間 t_a の大小により、情報層10での読み出し状態の推移を説明する図である。なお、同図において、 $x \sim t_b$ は、以下の通りである。

x:照射されたスポット光Xの光径、

y:補助層によりスポット光が小さくなったスポット光Yの光径(仮想的な範囲の径)、

α :補助層により小さくなるスポット光の割合($\alpha = y/x$, $0 < \alpha < 1$)、

z:情報層での最終的なスポット光Zの光径、

p:スポット光を利用して再生されるビット列の最短ビット長、

S:相対的に移動するスポット光とビットとの移動速度、

t_a :スポット光の照射により補助層に光学的特性の変化が生じる反応所要時間(反応立上り時間)、

t_b :スポット光の照射がなくなり、補助層の光学的特性の変化がなくなってもとにもどるまでの反応所要時間(反応立下がり時間)。

【0014】同図(A)は反応立上り時間 t_a が0の時の状態である。同図(B)~(E)は反応立上り時間があり(反応の遅れがあり)、相対的に移動するスポットとビットとの関係から、照射されたスポット光Xと補助層12により小さくなったスポット光Yとの中心位置がずれている状態を示している。(B)、…、(E)の順で、反応立上り時間 t_a が大きくなっている。また、同図(A)~(C)においては、補助層12により小さくなる部分Yの径yと情報層10での最終的なスポット光Zの光径zとが略等しい。これに対して、同図(D)では、反応立上り時間 t_a の遅れにより最終的なスポット光

(図中、点で示す部分)の光径zがより小さくなっている。これは、最終的に読み書きに寄与するスポット光は、スポット光Xと補助層12の光透過率変化材より縮小される径yとが重複した部分となるからである。一方、同図(E)及び(F)では、情報層10での最終的なスポット光がなく、読み書き不能な状態を示している。以上の前提をもとに、具体的な光記録媒体の構成について詳述する。

【0015】(実施例1)この実施例は、情報層10での最終的なスポット光の光径zの面から、すなわち、最終的なスポット光Zの光径zを得るに必要な反応立上り時間 t_a を、光透過率変化材の反応割合(照射されたスポット光Xの光径xと補助層により小さくなったスポット光の光径yの割合 α)と、相対的に移動するスポット光とビットとの移動速度Sとの関係とから明確にして、補助層12に必要とされる光透過率変化材を限定するものである。

【0016】まず、図1(E)から明らかなように、最終的なスポット光Zを得るには、

$$t_a < (x + y) / 2S$$

である必要がある。これ以上遅いと、最終的なスポット光Zが生じなくなる。しかし、図1(D)及び(E)に示す $(x + y) / 2$ とzとの関係から明らかなように、最終的なスポット光Zの光径zを得るには、

$$(x + y - 2z) / 2S \leq t_a$$

であれば十分であり、必要以上に速い反応立上り不要である。特に、 $y = z$ の時(図1(C)の時)は、

$$(x - y) / 2S \leq t_a < (x + y) / 2S$$

であればよい。

【0017】さらに、 $\alpha = y/x$ であるから、

$$\{x(1 + \alpha) - 2z\} / 2S \leq t_a < x(1 + \alpha) / 2S$$

である反応立上り時間 t_a を満たすような光透過率変化材で、補助層12を構成して光記録媒体とすれば、最終的なスポット光の光径がzに縮小される。よって、上記条件を満たすように、照射するスポット光Xの光径x、補助層(光透過率変化材)12により小さくなるスポット光の割合 α 、相対的に移動するスポットとビットとの移動速度Sを適宜設定すれば良く、不要に反応立上り時間が速い光透過率変化材を用いる必要がない。

【0018】(実施例2)この実施例は、補助層12により小さくなったスポット光の光径yとスポット光を利用して再生されるビットの最短ビットpとの面から、すなわち、補助層(光透過率変化材)により小さくなったスポット光の光径yよりもビットの最短ビットpが小さい場合に必要反応立上り時間 t_a を、照射されたスポット光Xの光径x、光透過率変化材の反応割合(照射されたスポット光の光径xと補助層により小さくなる部分の径yの割合 α)、相対的に移動するスポットとビットとの移動速度Sとの関係で明確にして、補助層12に必要

とされる光透過率変化材（反応立上り時間 t_a ）を限定するものである。

【0019】図3（A）及び（B）は、補助層12により小さくなったスポット光の光径（または、小さくなる部分の径） y とスポット光を利用して再生されるビット列（図中、斜線で示すPa、Pb）の最短ビット p （ p_a 、 p_b ）との関係を示す図である。同図（A）に対して同図（B）は、より小さなビットを読み出しの対象としている（ $p_a > p_b$ ）。

【0020】まず、図3（A）に示すように、 $y \leq p$ のときでは、補助層12により小さくなったスポット光 Y で読み書き可能である。そして、図1（A）～（C）から明らかなように、スポット光 Y の光径 y の全体を最終的なスポット光とした方が光量が多く、信号のSN比がよい。つまり、

$$y \leq p \text{ では、} \\ t_a \leq (x - y) / 2S$$

これに対して、図3（B）に示すように、 $y > p$ のときでは、補助層12により小さくなったスポット光の光径（正確には、小さくなる部分の径） y をさらに絞って、読み書きする必要がある。すなわち、図1（D）及び図3（B）に示すように、情報層10での最終的なスポット光 Z の光径 z を最短ビット p よりも小さくする必要がある。つまり、

$$y > p \text{ では、} \\ (x - y) / 2S \leq t_a < (x + y) / 2S$$

なお、右辺は実施例1の限定と同様である。

【0021】さらに、 $\alpha = y/x$ であり、したがって、 $y \leq p$ では、

$$t_a \leq x(1 - \alpha) / 2S$$

$y > p$ では、

$$x(1 - \alpha) / 2S \leq t_a < x(1 + \alpha) / 2S$$

である条件を満たすような光透過率変化材で補助層を構成して、光記録媒体とすれば、最短ビット長 p のビット列を、最短ビット長に応じて効率良く読み出すことができることになる。

【0022】（実施例3）この実施例は、特に回転式の円盤状光記録媒体（情報層のビット列が円弧状またはスパイラル状に形成された光ディスク）において、半径方向の読み出し位置 R 、半径方向のトラックピッチなどの面から、必要な反応立下がり時間 t_b を、明確にして、補助層12に必要とされる光透過率変化材を限定するものである。

【0023】前述したように、図2（B）は、回転式の円盤状に形成された光記録媒体の平面図であり、情報層10のビット列が円弧状またはスパイラル状に形成された光ディスク1である。このような光ディスク1では、1回転ごとに隣接したトラックが順次読み出される。この場合、1回転する間に補助層12の光学的特性が変化

うことになる。

【0024】したがって、反応立下がり時間 t_b は、 $t_b \leq 2\pi R/S$

条件を満たす光透過率変化材で補助層を構成すれば良いことになる。なお、 r を R で規定されたトラックの隣のトラックまでの半径とし、トラックピッチを T とすれば、 $T = R - r$ であるので、

$$t_b \leq \pi(R - r)(R + r) / TS$$

とも表わせる。

10 【0025】この実施例3では、回転式の円盤状に形成された光記録媒体の半径方向に着目して、反応立下がり時間 t_b を限定したが、接線方向については、前述した実施例1、2と同様な反応立上り時間 t_a の限定が必要である。

【0026】また、照射されたスポット光の強度に応じて光学的特性が変化する補助層としては、光透過率変化材を例としたが、屈折率、反射率などが変化する材料でも良い。

【0027】

20 【発明の効果】以上詳述したように、本発明になる光記録媒体によれば、反応立上り時間の遅れが適切な範囲内で許容され、補助層を構成する材料（例えば、光透過率変化材）の条件が緩やかになる。さらに、反応立上り時間の遅れを利用して、最終的なスポット径を補助層によって縮小された径よりも一層小さくできる。また、適切な反応立下り時間を有する光記録媒体が提供され、回転式円盤状の光記録媒体として使用できる。

【図面の簡単な説明】

30 【図1】本発明になる光記録媒体の一実施例を示す図で、光透過率変化材の反応立上り時間の大小により、情報層での読み出し状態の推移を説明する図である。

【図2】本発明になる光記録媒体の構造図である。

【図3】本発明になる光記録媒体の補助層により小さくなったスポット光の光径（または、小さくなる部分の径）とスポット光を利用して再生されるビット列の最短ビットとの関係を示す図である。

【図4】一般的な光記録媒体における補助層（光透過率変化材）の特性を示す図である。

40 【図5】（A）は補助層を有する一般的な光記録媒体を示す図で、（B）は光記録媒体面での光スポット強度分布の例である。

【符号の説明】

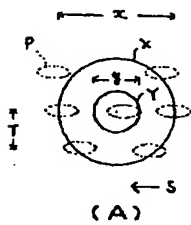
- 1 光ディスク（光記録媒体）、
- 10 情報層、
- 12 補助層（光透過率変化材）
- 14 反射層
- 16 保護層

x 照射されたスポット光 X の光径、

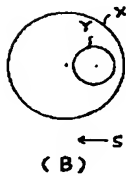
50 y 補助層によりスポット光が小さくなったスポット光 Y の光径（小さくなる仮想的な範囲の径）、

- a 補助層により小さくなるスポット光の光径の割合
 z 情報層での最終的なスポット光Zの光径、
 p スポット光を利用して再生されるピット列の最短ピット長、
 X 照射されたスポット光
 Y 補助層により縮小されるスポット光（小さくなる仮想的な範囲）
 Z 最終的なスポット光

【図1】



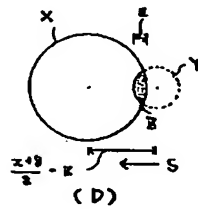
(A)



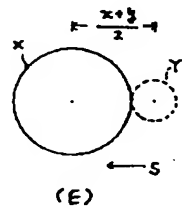
(B)



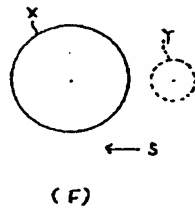
(C)



(D)

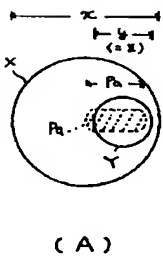


(E)

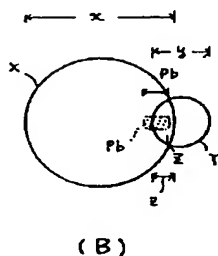


(F)

【図3】

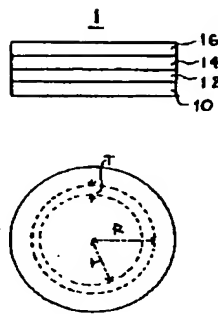


(A)



(B)

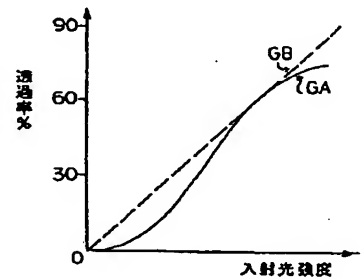
【図2】



(A)

(B)

【図4】



【図5】

